

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-235728

(43)Date of publication of application : 31.08.2001

---

(51)Int.Cl. G02F 1/133

G02F 1/1337

G02F 1/1339

G09F 9/30

---

(21)Application number : 2000-046390 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 23.02.2000 (72)Inventor : YAZAKI MASAYUKI

---

## (54) LIQUID CRYSTAL DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal device capable of suppressing a liquid crystal alignment failure caused by a lateral electric field, and a manufacturing method therefor.

SOLUTION: An array substrate 10 of an H-line reverse driven liquid crystal device is provided with data lines 6 and scanning lines 3a crossing each other, and pixel electrodes 9a arranged at each intersection on the substrate. The adjoining pixel electrodes 9a across a scanning line 3 are impressed with image signal voltages of different polarities for a same frame period. The liquid crystal device has a spacer formed of a dielectric substance along the scanning line 3 between the adjoining pixel electrodes to be impressed with these image signals of different polarities, and this spacer suppresses generation of a lateral electric field arising between the adjoining pixel electrodes.

---

**LEGAL STATUS** [Date of request for examination] 18.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3849389

[Date of registration] 08.09.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any**

**damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] The opposite substrate with which the counterelectrode has been arranged on a substrate, and the array substrate with which two or more pixel electrodes have been arranged on a substrate, In the liquid crystal equipment possessing the liquid crystal held in the gap with said opposite substrate arranged so that the counterelectrode of said opposite substrate and said pixel electrode of said array substrate may counter, and said array substrate Liquid crystal equipment which the electrical potential difference from which a polarity differs, respectively is impressed to two pixel electrodes which adjoin each other among said pixel electrodes, and is characterized by coming to arrange the spacer which consists of a dielectric holding said gap said pixel inter-electrode which is two.

[Claim 2] The opposite substrate with which the counterelectrode has been arranged on a substrate, and two or more scanning lines and two or more data

lines which cross mutually on a substrate, and the array substrate with which two or more pixel electrodes have been arranged for this every intersection, In the liquid crystal equipment possessing the liquid crystal held in the gap with said opposite substrate arranged so that the counterelectrode of said opposite substrate and said pixel electrode of said array substrate may counter, and said array substrate Liquid crystal equipment characterized by coming to arrange the spacer which becomes pixel inter-electrode [ to which the electrical potential difference from which a polarity differs for said every direction of the scanning line is impressed to said pixel electrode, and the electrical potential difference from which a polarity differs is impressed, respectively / adjacent ] from the dielectric holding said gap.

[Claim 3] Said orientation film which the orientation film which touches said liquid crystal has been arranged at said opposite substrate and said array substrate, said spacer has been arranged on said counterelectrode of said opposite substrate, said orientation film has been arranged so that said spacer may be covered, and has been arranged on said opposite substrate is liquid-crystal equipment according to claim 2 characterized by coming to carry out orientation processing in the direction which met said scanning line.

[Claim 4] Said opposite substrate and said array substrate are liquid crystal equipment according to claim 2 or 3 which pastes up by the sealant of the shape

of a rectangle except a liquid crystal inlet to pour in said liquid crystal, and is characterized by forming said liquid crystal inlet in the side in which it is located almost in parallel with said data line of said sealant.

[Claim 5] The opposite substrate with which the counterelectrode has been arranged on a substrate, and two or more scanning lines and two or more data lines which cross mutually on a substrate, and the array substrate with which two or more pixel electrodes have been arranged for this every intersection, In the liquid crystal equipment possessing the liquid crystal held in the gap with said opposite substrate arranged so that the counterelectrode of said opposite substrate and said pixel electrode of said array substrate may counter, and said array substrate Liquid crystal equipment characterized by coming to arrange the spacer which becomes pixel inter-electrode [ to which the electrical potential difference from which a polarity differs for said every direction of the data line is impressed to said pixel electrode, and the electrical potential difference from which a polarity differs is impressed, respectively / adjacent ] from the dielectric holding said gap.

[Claim 6] Said orientation film which the orientation film which touches said liquid crystal layer has been arranged at said opposite substrate and said array substrate, said spacer has been arranged on said counterelectrode of said opposite substrate, said orientation film has been arranged so that said spacer

may be covered, and has been arranged on said opposite substrate is liquid-crystal equipment according to claim 5 characterized by coming to carry out orientation processing in the direction which met said data line.

[Claim 7] Said opposite substrate and said array substrate are liquid crystal equipment according to claim 5 or 6 which pastes up by the sealant of the shape of a rectangle except a liquid crystal inlet to pour in said liquid crystal, and is characterized by forming said liquid crystal inlet in the side in which it is located almost in parallel with said scanning line of said sealant.

[Claim 8] The dielectric constant of said spacer is liquid crystal equipment given in any 1 term of claim 1 to claim 7 characterized by being 1.3 or more times of the dielectric constant of said liquid crystal.

[Claim 9] In the manufacture approach of the liquid crystal equipment which comes to pinch liquid crystal in the gap of an opposite substrate and an array substrate The process at which a different polar electrical potential difference within the same frame forms the 1st pixel electrode and the 2nd pixel electrode which are impressed, respectively, and forms said array substrate on a substrate so that wiring and said wiring may be inserted, On the process which forms a counterelectrode and forms said opposite substrate on a substrate, and said opposite substrate or said array substrate, between said 1st pixel electrodes and 2nd pixel electrodes The process which forms the spacer which consists of a

dielectric holding said gap along with said wiring, So that the liquid crystal inlet for pouring said liquid crystal into the side which intersects perpendicularly with the wiring direction of said wiring mostly along with the periphery section of a substrate on said opposite substrate or said array substrate may be arranged. The process which arranges the process which forms a rectangle-like sealant, and said array substrate and said opposite substrate so that said counterelectrode and said pixel electrode may counter, and is pasted up by said sealant, The manufacture approach of the liquid crystal equipment characterized by having the process which pours said liquid crystal into said gap from said liquid crystal inlet.

---

#### DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention belongs to the technical field of the liquid crystal equipment which comes to pinch liquid crystal between two substrates, and belongs to the technical field of arrangement of a spacer which holds a two substrates gap especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] Liquid crystal equipment pinches a liquid crystal layer between an opposite substrate and a TFT array substrate, is constituted between, and displays by impressing an electrical potential difference to a liquid crystal layer, and changing the optical property of a liquid crystal molecule. For every two or more scanning line which cross mutually on a substrate, two or more data line, and intersection, a switching element and a pixel electrode are arranged and a TFT array substrate is constituted. On the other hand, on a substrate, a counterelectrode is arranged and an opposite substrate is constituted. It expresses as liquid crystal equipment by changing the optical property of liquid crystal by impressing an electrical potential difference to liquid crystal.

[0003] In the drive of the active matrix liquid crystal equipment with which the above switching elements are used, if it drives with direct current voltage, since the life of liquid crystal will become short, the alternating-voltage drive is adopted. Furthermore, in order to prevent generating of a flicker etc., the H line reversal

drive from which the polarity of the electrical potential difference supplied to a pixel electrode for every horizontal line differs, the V line reversal drive from which the polarity of the electrical potential difference supplied to a pixel electrode for every vertical line differs, the H/V Rhine reversal drive from which the polarity of the electrical potential difference supplied to a pixel electrode for every pixel differs are adopted.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In liquid crystal equipment like the above H line reversal drives, a V line reversal drive, and a H/V Rhine reversal drive, the polarities of the electrical potential difference supplied to two pixel electrodes which adjoin each other within the same frame differ. In this case, horizontal electric field arose in these two adjacent pixel inter-electrode, the orientation of the liquid crystal near [ two ] pixel inter-electrode was influenced by this horizontal electric field, poor orientation was generated in it, and the problem of becoming a poor display was in it. Furthermore, when the light-shielding film was formed on the opposite substrate in order to cover above-mentioned poor orientation for example, there was a problem that a pixel numerical aperture will become low by the light-shielding film.

[0005] This invention is made in order to solve such a problem, and it aims at offering the manufacture approach of the high liquid crystal equipment of display

quality with which the poor display by the poor orientation of the liquid crystal by horizontal electric field was mitigated, and liquid crystal equipment.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve such a technical problem, this invention has adopted the following configurations.

[0007] The opposite substrate with which, as for the liquid crystal equipment of this invention, the counterelectrode has been arranged on a substrate, and the array substrate with which two or more pixel electrodes have been arranged on a substrate, In the liquid crystal equipment possessing the liquid crystal held in the gap with said opposite substrate arranged so that the counterelectrode of said opposite substrate and said pixel electrode of said array substrate may counter, and said array substrate The electrical potential difference from which a polarity differs, respectively is impressed to two pixel electrodes which adjoin each other among said pixel electrodes, and it is characterized by coming to arrange the spacer which becomes pixel inter-electrode [ said / which is two ] from the dielectric holding said gap.

[0008] Since the spacer with which the electrical potential difference from which a polarity differs within the same frame consists of a dielectric between the adjacent pixel electrodes impressed, respectively is arranged according to such a configuration of this invention, generating of the horizontal electric field

produced in these two adjacent pixel inter-electrode is controlled. Therefore, generating of the poor liquid crystal orientation from which horizontal electric field become a cause can be prevented, and the high liquid crystal equipment of display grace can be obtained. In addition, the frame scans all the scanning lines from a top to the bottom one by one, and means a period until the display of one screen is completed once.

[0009] The opposite substrate with which, as for other liquid crystal equipments of this invention, the counterelectrode has been arranged on a substrate, Two or more scanning lines and two or more data lines which cross mutually on a substrate, and the array substrate with which two or more pixel electrodes have been arranged for this every intersection, In the liquid crystal equipment possessing the liquid crystal held in the gap with said opposite substrate arranged so that the counterelectrode of said opposite substrate and said pixel electrode of said array substrate may counter, and said array substrate It is characterized by coming to arrange the spacer which becomes pixel inter-electrode [ to which the electrical potential difference from which a polarity differs for said every direction of the scanning line is impressed to said pixel electrode, and the electrical potential difference from which a polarity differs is impressed, respectively / adjacent ] from the dielectric holding said gap.

[0010] According to such a configuration of this invention, in the liquid crystal

equipment of a H line reversal drive with which every direction of the scanning line and the electrical potential difference from which a polarity differs for every horizontal line are impressed, the electrical potential difference from which a polarity differs will be impressed to two pixel electrodes which adjoin each other along the direction of 1 vertical line within the same frame, respectively, but Since the spacer which consists of a dielectric between the pixel electrodes which adjoin each other along the direction of 1 horizontal line is arranged, generating of the horizontal electric field produced in these two adjacent pixel inter-electrode is controlled. Therefore, generating of the poor liquid crystal orientation from which horizontal electric field become a cause can be prevented, and the high liquid crystal equipment of display grace can be obtained.

[0011] Moreover, said orientation film which the orientation film which touches said liquid crystal has been arranged at said opposite substrate and said array substrate, said spacer has been arranged on said counterelectrode of said opposite substrate, said orientation film has been arranged so that said spacer may be covered, and has been arranged on said opposite substrate is characterized by coming to carry out orientation processing in the direction which met said scanning line. Since a spacer serves as a configuration long in the direction which met in the orientation processing direction of the orientation film according to such a configuration, even if the poor orientation by a spacer

existing is generated, the poor orientation will be formed outside the field in which the pixel electrode is formed, and there is no effect in a display.

[0012] Moreover, said opposite substrate and said array substrate are pasted up by the sealant of the shape of a rectangle except a liquid crystal inlet to pour in said liquid crystal, and said liquid crystal inlet is characterized by being formed in the side in which it is located almost in parallel with said data line of said sealant.

According to such a configuration, since a spacer serves as a long configuration in accordance with the flow of the liquid crystal at the time of liquid crystal impregnation, a spacer does not become the hindrance of liquid crystal impregnation. Therefore, the liquid crystal equipment which comes to pass such a liquid crystal impregnation process does not have mixing of air bubbles etc. into liquid crystal, and can be used as the liquid crystal equipment of high quality.

[0013] The opposite substrate with which, as for the liquid crystal equipment of further others of this invention, the counterelectrode has been arranged on a substrate, Two or more scanning lines and two or more data lines which cross mutually on a substrate, and the array substrate with which two or more pixel electrodes have been arranged for this every intersection, In the liquid crystal equipment possessing the liquid crystal held in the gap with said opposite substrate arranged so that the counterelectrode of said opposite substrate and said pixel electrode of said array substrate may counter, and said array

substrate It is characterized by coming to arrange the spacer which becomes pixel inter-electrode [ to which the electrical potential difference from which a polarity differs for said every direction of the data line is impressed to said pixel electrode, and the electrical potential difference from which a polarity differs is impressed, respectively / adjacent ] from the dielectric holding said gap.

[0014] In the liquid crystal equipment of a V line reversal drive with which every direction of the data line and the electrical potential difference from which a polarity differs for every vertical line are impressed according to such a configuration of this invention Although the electrical potential difference from which a polarity differs will be impressed to two pixel electrodes which adjoin each other along the direction of 1 horizontal line within the same frame, respectively Since the spacer which consists of a dielectric between the pixel electrodes which adjoin each other along the direction of 1 vertical line is arranged, generating of the horizontal electric field produced in these two adjacent pixel inter-electrode is controlled. Therefore, generating of the poor liquid crystal orientation from which horizontal electric field become a cause can be prevented, and the high liquid crystal equipment of display grace can be obtained.

[0015] Moreover, said orientation film which the orientation film which touches said liquid crystal layer has been arranged at said opposite substrate and said

array substrate, said spacer has been arranged on said counterelectrode of said opposite substrate, said orientation film has been arranged so that said spacer may be covered, and has been arranged on said opposite substrate is characterized by coming to carry out orientation processing in the direction which met said data line. Since a spacer serves as a configuration long in the direction which met in the orientation processing direction of the orientation film according to such a configuration, even if the poor orientation by a spacer existing is generated, the poor orientation will be formed outside the field in which the pixel electrode is formed, and there is no effect in a display.

[0016] Moreover, said opposite substrate and said array substrate are pasted up by the sealant of the shape of a rectangle except a liquid crystal inlet to pour in said liquid crystal, and said liquid crystal inlet is characterized by being formed in the side in which it is located almost in parallel with said scanning line of said sealant. According to such a configuration, since a spacer serves as a long configuration in accordance with the flow of the liquid crystal at the time of liquid crystal impregnation, a spacer does not become the hindrance of liquid crystal impregnation. Therefore, the liquid crystal equipment which comes to pass such a liquid crystal impregnation process does not have mixing of air bubbles etc. into liquid crystal, and can be used as the liquid crystal equipment of high quality.

[0017] Moreover, it is characterized by the dielectric constant of said spacer

being 1.3 or more times of the dielectric constant of said liquid crystal. According to such a configuration, the effect of horizontal electrolysis in liquid crystal can be mitigated effectively, and the effect on display quality can be prevented.

[0018] In the manufacture approach of liquid crystal equipment that the manufacture approach of the liquid crystal equipment of this invention comes to pinch liquid crystal in the gap of an opposite substrate and an array substrate. The process at which a different polar electrical potential difference within the same frame forms the 1st pixel electrode and the 2nd pixel electrode which are impressed, respectively, and forms said array substrate on a substrate so that wiring and said wiring may be inserted, On the process which forms a counterelectrode and forms said opposite substrate on a substrate, and said opposite substrate or said array substrate, between said 1st pixel electrodes and 2nd pixel electrodes. The process which forms the spacer which consists of a dielectric holding said gap along with said wiring, So that the liquid crystal inlet for pouring said liquid crystal into the side which intersects perpendicularly with the wiring direction of said wiring mostly along with the periphery section of a substrate on said opposite substrate or said array substrate may be arranged. The process which forms a rectangle-like sealant, and said array substrate and said opposite substrate are arranged so that said counterelectrode and said pixel electrode may counter, and it is characterized by having the process

pasted up by said sealant, and the process which pours said liquid crystal into said gap from said liquid crystal inlet.

[0019] According to such a configuration of this invention, since the spacer serves as a long configuration in accordance with the flow of the liquid crystal at the time of liquid crystal impregnation, a spacer does not become the hindrance of liquid crystal impregnation. Therefore, the liquid crystal equipment which comes to pass such a liquid crystal impregnation process does not have mixing of air bubbles etc. into liquid crystal, and can be used as the liquid crystal equipment of high quality. Moreover, since the liquid crystal equipment manufactured by such manufacture approach serves as the structure where the spacer has been arranged the adjacent pixel inter-electrode to which the electrical potential difference from which a polarity differs is impressed, respectively, generating of the horizontal electric field produced in adjacent pixel inter-electrode is controlled by existence of a spacer, and the liquid crystal equipment with which the poor display by horizontal electric field was reduced can be obtained.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing.

(Structure of the liquid crystal equipment in the first operation gestalt) In the first

operation gestalt, the liquid crystal equipment with which the H line reversal drive to which the picture signal electrical potential difference from which a polarity differs for every horizontal line in a pixel electrode is supplied was adopted is mentioned as an example, and is explained using drawing 1 - drawing 6 .

[0021] Drawing 1 is equal circuits, such as various components in two or more pixels formed in the shape of [ which constitutes the image formation field of liquid crystal equipment ] a matrix, and wiring. Drawing 2 is a top view of two or more pixel groups where the TFT array substrate with which the data line, the scanning line, a pixel electrode, etc. were formed adjoins each other, and is drawing for explaining arrangement with these pixel group and a spacer.

Drawing 3 is the A-A' sectional view of drawing 2 . Drawing 4 is the outline top view of liquid crystal equipment. Drawing 5 is drawing for explaining a H line reversal drive, and shows the polarity of the electrical potential difference supplied to each pixel. A polar change [ in / drawing 5 (a) and / in drawing 5 (b) / even frames ] is shown, and the polarity of each pixel is reversed for every frame.

[ an odd frame ] In addition, the frame scans all the scanning lines from a top to the bottom one by one, and means a period until the display of one screen is completed once. Drawing 6 is the sectional view of conventional liquid crystal equipment, and is the sectional view shown in drawing 3 , and the sectional view cut in the same cutting location. In addition, in order to make each class and

each part material into the magnitude of extent which can be recognized on a drawing, scales are made to have differed for each class or every each part material in drawing.

[0022] In drawing 1 , liquid crystal equipment consists of a viewing area and a circumference drive circuit field which controls this.

[0023] A viewing area consists of pixel electrode 9a arranged in the shape of a matrix for every intersection of the data line 6 arranged by intersecting capacity line 3b and scanning-line 3a which have been arranged in parallel, and scanning-line 3a, and the these scanning-lines 3a and the data line 6, and a thin film transistor (TFT is called hereafter) 30 as a switching element for controlling pixel electrode 9a. The source field of the semi-conductor layer of TFT30 was electrically connected to the data line 6 to which a picture signal is supplied, and the gate electrode of TFT30 has connected with the scanning line 3 to which a scan signal is supplied electrically. It connects with the drain field of the semi-conductor layer of TFT30 electrically, and pixel electrode 9a writes in the picture signals S1, S2, --, Sn supplied from the data line 6 in TFT30 which is a switching element when only a fixed period closes the switch to predetermined timing. Fixed period maintenance of the picture signals S1, S2, --, Sn of the predetermined level written in liquid crystal through pixel electrode 9a is carried out between the counterelectrodes (it mentions later) formed in the opposite

substrate (it mentions later). Moreover, capacity line 3b is prepared in order to prevent the picture signal held at liquid crystal leaking.

[0024] On the other hand, a circumference drive circuit field consists of the scanning-line drive circuit 104, the data-line drive circuit 101, a sampling circuit 301, and a precharge circuit 201. The scanning-line drive circuit 104 impresses the scan signals G1, G2, --, Gm to scanning-line 3a by line sequential in pulse to predetermined timing based on the power source supplied from an external control circuit, a reference clock CLY, its reversal clock, etc. Based on the power source supplied from an external control circuit, a reference clock CLX, its reversal clock, etc., according to the timing which impresses the scan signals G1, G2, --, Gm, the transfer signals X1, X2, --, Xn from the shift register as a sampling circuit driving signal are minded every data line 6, and the scanning-line drive circuit 104 minds [ 301 ] the sampling circuit drive signal line 306, and supplies the data-line drive circuit 101 to predetermined timing. As a switching element, it has TFT202 every data line 6, the precharge signal line 204 is connected to the drain or source electrode of TFT202, and, as for the precharge circuit 201, the precharge circuit drive signal line 206 is connected to the gate electrode of TFT202. And the power source of a predetermined electrical potential difference required at the time of actuation, in order to write in the precharge signal NRS from an external power through the precharge signal

line 204 is supplied, and the precharge circuit driving signal NRG is supplied from an external control circuit so that the precharge signal NRS may be written in through the precharge circuit drive signal line 206 to the timing preceded with supply of picture signals S1, S2, --, Sn about each data line 6. The precharge circuit 201 supplies the precharge signal NRS (image auxiliary signal) which is preferably equivalent to the picture signals S1, S2, --, Sn of middle gradation level. The sampling circuit 301 is equipped with TFT302 every data line 6, the picture signal line 304 is connected to the source electrode of TFT302, and the sampling circuit drive signal line 306 is connected to the gate electrode of TFT302. And these will be sampled if picture signals S1, S2, --, Sn are inputted through the picture signal line 304. That is, if the transfer signals X1, X2, --, Xn as a sampling circuit driving signal are inputted from the data-line drive circuit 101 through the sampling circuit drive signal line 306, sequential impression of the picture signals S1, S2, --, Sn from picture signal line 304 each will be carried out at the data line 6.

[0025] The H line reversal drive is adopted in this operation gestalt, and as shown in drawing 5, polarities differ for every horizontal line within the same frame. Therefore, each picture signals S1, S2, --, Sn have the wave which a polarity reverses to the common electrical potential difference supplied to the counterelectrode mentioned later for every 1 level period. In addition, in drawing

5 , four angles each show each pixel. + Meaning that a forward signal level is written in the liquid crystal corresponding to a pixel electrode to a common electrical potential difference, - means that a negative signal level is written in the liquid crystal corresponding to a pixel electrode to a common electrical potential difference. The scanning line is arranged along the direction of a x axis among drawing, and the data line is arranged along the direction of the y-axis.

[0026] As shown in drawing 3 , liquid crystal equipment 200 is constituted by the gap of the opposite substrate 20 and the array substrate 10 on both sides of liquid crystal 50. Moreover, the two substrates gap is held by the spacer 80. As it is indicated in drawing 4 as the opposite substrate 20 and the array substrate 10, along with the periphery section of a substrate, it pastes up by the sealant 51 of the shape of a rectangle except the part used as the liquid crystal inlet 53, and the closure of the liquid crystal inlet 53 is further carried out with the sealing agent 52. The liquid crystal inlet 53 is established in the side which intersects perpendicularly with the formation direction of the scanning line with which the spacer which the rectangle-like sealant 51 mentions later is arranged mostly. Thereby, when pouring liquid crystal into the gap between two substrates from the liquid crystal inlet 53, since a spacer 80 serves as the long configuration where the flow of impregnation of liquid crystal was met, impregnation of liquid crystal is performed smoothly. In drawing 2 , on the TFT array substrate of liquid

crystal equipment, two or more transparent pixel electrode 9a (the profile is shown by dotted-line section 9a') is prepared in the shape of a matrix, and the data line 6 which extended in the direction of 1 vertical line respectively along the boundary of pixel electrode 9a in every direction, scanning-line which extended to one horizontal direction 3a, and capacity line 3b are prepared. Electrical connection of the data line 6 is carried out to the below-mentioned source field among semi-conductor layer 1a which consists of polish recon film through a contact hole 5. Electrical connection of the pixel electrode 9a is carried out to the below-mentioned drain field among semi-conductor layer 1a through the contact hole 8. Moreover, scanning-line 3a is arranged so that the bottom of Fig. Nakamigi may counter channel field 1a' shown in the slash field of \*\* among semi-conductor layer 1a, and scanning-line 3a functions as a gate electrode. Thus, TFT30 for pixel switching by which opposite arrangement of the scanning-line 3a was carried out as a gate electrode is formed in the crossing part of scanning-line 3a and the data line 6 at channel field 1a', respectively.

[0027] Capacity line 3b has the main track section mostly extended in the shape of a straight line along with scanning-line 3a, and the lobe projected to the method of drawing Nakagami along with the data line 6 from the part which intersects the data line 6.

[0028] Liquid crystal equipment is equipped with the transparent TFT array

substrate 10 and the transparent opposite substrate 20 by which opposite arrangement is carried out at this in drawing 3. The substrate 60 used for a TFT array consists of for example, a quartz substrate, a glass substrate, and a silicon substrate, and 70 used for an opposite substrate consists of a glass substrate or a quartz substrate. Pixel electrode 9a is prepared in the TFT array substrate 10. Pixel electrode 9a consists of transparent conductive thin films, such as for example, ITO (Indium Tin Oxide) film. In addition, the transparency insulator layer for short prevention may be formed in the front face of pixel electrode 9a.

[0029] On the other hand, it crosses to the opposite substrate 20 all over the, the counterelectrode (common electrode) 21 is formed, and the orientation film 22 is formed in the bottom. A counterelectrode 21 consists of transparent conductive thin films, such as for example, ITO film.

[0030] TFT30 for pixel switching which carries out switching control of each pixel electrode 9a is formed in the location which adjoins each pixel electrode 9a at the TFT array substrate 10.

[0031] The light-shielding film 23 is formed in the opposite substrate 20 to the non-opening field of each pixel between a substrate 70 and a counterelectrode 21, and incident light does not invade into channel field 1a' of semi-conductor layer 1a of TFT30 for pixel switching, low concentration source field 1b, and low concentration drain field 1c from the opposite substrate 20 side. Furthermore,

the light-shielding film 23 has functions, such as color mixture prevention of the color material at the time of using improvement in the contrast ratio in a display image, and a color filter, and also has the function to hide poor orientation fields, such as a reverse tilt domain which is easy to generate along with scanning-line 3a or the data line 6 (on namely, boundary of each pixel). Such a light-shielding film may be formed on [ instead of the opposite substrate 20 side ] the TFT array substrate 10.

[0032] With this operation gestalt, in addition, by shading the part which met the data line 6 among the non-opening fields of each pixel with the data line 6 of protection-from-light nature which consists of aluminum etc. the non-opening field which could specify the profile part which met the data line 6 among the opening fields of each pixel, and met this data-line 6a -- redundancy -- you may constitute so that it may shade by the light-shielding film 23 independently prepared in the opposite substrate 20-like. The substrate insulator layer 12 is formed between the TFT array substrate 10 and two or more TFT30 for pixel switching. The substrate insulator layer 12 has the function to prevent degradation of the property of TFT30 for pixel switching with the dry area at the time of polish of the front face of the TFT array substrate 10, the dirt which remains after washing, by being formed all over the TFT array substrate 10. The substrate insulator layer 12 consists of high insulation glass, such as NSG (non

doped silicate glass), PSG (phosphorus silicate glass), BSG (boron silicate glass), and BPSG (boron phosphorus silicate glass), or an oxidation silicone film, a silicon nitride film, etc.

[0033] In drawing 3 TFT30 for pixel switching It has LDD (Lightly Doped Drain) structure. Channel field 1a' of semi-conductor layer 1a in which a channel is formed of the electric field from scanning-line 3a and concerned scanning-line 3a, 1d list of high concentration source fields of low concentration source field 1b and low concentration drain field 1c of the insulating thin film 2 containing the gate dielectric film with which scanning-line 3a and semi-conductor layer 1a are insulated, the data line 6, and semi-conductor layer 1a, and semi-conductor layer 1a is equipped with high concentration drain field 1e. One to which it corresponds of two or more pixel electrode 9a is connected to high concentration drain field 1e through the contact hole 8. Moreover, on scanning-line 3a and capacity line 3b, the 1st interlayer insulation film 4 with which the contact hole 8 which leads to the contact hole 5 and high concentration drain field 1e which lead to 1d of high concentration source fields was formed respectively is formed. Furthermore, on the data line 6 and the 1st interlayer insulation film 4, the 2nd interlayer insulation film 7 with which the contact hole 8 to high concentration drain field 1e was formed is formed. The above-mentioned pixel electrode 9a is prepared in the top face of the 2nd interlayer insulation film 7 constituted in this

way.

[0034] As shown in drawing 2 and drawing 3 , the data line 6 is formed in the non-opening field of each pixel located in the gap of pixel electrode 9a which adjoins right and left by drawing 2 , and the part which met the data line 6 among the profiles of the opening field which is each pixel is specified, and the optical omission in the non-opening field concerned is prevented by the data line 6. Moreover, storage capacitance 70 is formed in the bottom of the data line 6 using the part projected along the bottom of data-line 6a from the main track section of capacity line 3b, and the deployment of a non-opening field is achieved. Furthermore, with this operation gestalt, install semi-conductor layer 1a from high concentration drain field 1e, and it considers as the 1f of the 1st storage capacitance electrodes. Storage capacitance 70 is constituted by using as the 2nd storage capacitance electrode a part of capacity line 3b (not shown) which counters this, and considering as the 1st dielectric film which installed the insulating thin film 2 containing gate dielectric film from the location which counters scanning-line 3a, and was pinched by inter-electrode [ these ].

[0035] With the operation gestalt explained above, TFT30 for pixel switching Although it has LDD structure as preferably shown in drawing 3 , may have the offset structure which does not drive impurity ion into low concentration source field 1b and low concentration drain field 1c, and You may be TFT of the self

aryne mold which drives in impurity ion by high concentration by using as a mask the gate electrode which consists of a part of scanning-line 3a, and forms the high concentration source and a drain field in self align. Moreover, although considered as the single gate structure which has arranged one gate electrode of TFT30 for pixel switching among 1d [ of high concentration source fields ], and high concentration drain field 1e with this operation gestalt, two or more gate electrodes may be arranged among these.

[0036] As shown in drawing 3 , on the 2nd interlayer insulation film 7, pixel electrode 9a is covered and the orientation film 16 which comes to carry out orientation processing of the polyimide film is arranged.

[0037] On the other hand, as for the opposite substrate 20, the spacer 80 whose counterelectrode 21 is the dielectric which is arranged and consists of organic resin, such as acrylic resin, on a counterelectrode 21 corresponding to between pixel electrode 9a is arranged. Furthermore, a spacer 80 is covered and the orientation film 22 is arranged on the counterelectrode 21. The dielectric constant of the spacer 80 of this operation gestalt is 1.3 or more times of the dielectric constant of liquid crystal 50, and if it is twice [ more than ] the dielectric constant of the dielectric constant of liquid crystal preferably, it is effective in preventing generating of the horizontal electric field mentioned later.

[0038] As for liquid crystal 50, the pneumatic liquid crystal of for example, torsion

is used 90 degrees. Orientation processing of the orientation film formed in each of the TFT array substrate 20 and the opposite substrate 10 is carried out, respectively so that the mutual orientation processing direction may intersect perpendicularly. Orientation processing of the orientation film on the TFT array substrate 20 is carried out in the direction which met the data line. On the other hand, orientation processing of the orientation film on the opposite substrate 10 is carried out in the direction which met the scanning line when considering as liquid crystal equipment. Therefore, since the spacer 80 is arranged along with the scanning line, the poor orientation by a spacer 80 existing at the time of orientation processing will exist on the scanning line, and it does not influence into a pixel.

[0039] In the liquid crystal equipment of this operation gestalt, since the H line reversal drive is adopted, in the same frame period, the picture signal electrical potential difference from which a polarity differs, respectively is supplied to two pixel electrode 9a which adjoins each other on both sides of scanning-line 3a. As shown in drawing 2 , the above-mentioned spacer 80 is arranged along with the scanning line the adjacent pixel inter-electrode to which the picture signal with which polarities differ is supplied, and is not arranged pixel inter-electrode with the same polarity. The spacer 80 in this operation gestalt has the rectangular parallelepiped configuration. Control the thickness of the liquid crystal layer

when considering as liquid crystal equipment, for example, the height of a spacer 80 is about 2.5-3.5 micrometers in height. the length of a spacer 80 -- 2 micrometers and width -- the width of face of pixel electrode 9a -- almost -- the same -- for example, it has magnitude of 20 micrometers. In addition, an adjacent pixel inter-electrode distance to which the picture signal with which polarities differ is supplied is about 3 micrometers.

[0040] In this operation gestalt, since the spacer 80 which consists of a dielectric is arranged the adjacent pixel inter-electrode to which the picture signal with which polarities differ is supplied as shown in drawing 3 , generating of the horizontal electric field produced in this adjacent pixel inter-electrode is controlled. Consequently, generating of the poor orientation by horizontal electric field is suppressed as much as possible.

[0041] Here, conventional liquid crystal equipment is explained using drawing 6 . With conventional liquid crystal equipment, horizontal electric field arose in these two adjacent pixel inter-electrode, and the orientation of the liquid crystal near [ two ] pixel inter-electrode was influenced by this horizontal electric field, poor orientation was generated in it, and it had become it with the cause of a poor display.

[0042] On the other hand, in this operation gestalt, since generating of the poor orientation by horizontal electric field can be controlled by arranging a spacer 80

as mentioned above, as compared with the former, the field which functions normally as a viewing area can be enlarged. Moreover, since it is not necessary like before to make large width of face of a light-shielding film 23 in order to cover the poor orientation by horizontal electric field when arranging a light-shielding film 23 on the opposite substrate 20, a pixel numerical aperture can be raised. For example, the pixel numerical aperture was able to be raised to 70% in this operation gestalt to having been 55% with conventional liquid crystal equipment. Therefore, in this operation gestalt, a pixel numerical aperture improves and a display property will become good. Here, as a spacer 80, if a dielectric constant uses the dielectric of 1.3 times or more of the dielectric constant of liquid crystal 50, generating of horizontal electric field can be controlled.

[0043] Moreover, in this operation gestalt, although the spacer 80 is arranged on the opposite substrate 20, it may arrange on the array substrate 10 and can acquire the effectiveness of preventing generating of horizontal electric field as mentioned above. Moreover, the configuration of a spacer is not limited in the shape of a rectangular parallelepiped, and a spacer should just be arranged to the field which horizontal electric field generate. Moreover, in this operation gestalt, although the spacer is arranged for every pixel electrode, it is good also as a linear spacer which continued, for example along with the scanning line.

[0044] (Liquid crystal equipment in other operation gestalten) In the above-mentioned 1st operation gestalt, although the liquid crystal equipment of a H line reversal drive was mentioned as the example, a spacer may be formed in the liquid crystal equipment of a V line reversal drive, or the liquid crystal equipment of a H/V Rhine reversal drive, and it is different on structure in that arrangement of a spacer differs in these cases as compared with the 1st operation gestalt.

[0045] In the liquid crystal equipment of a V line reversal drive, the picture signal electrical potential difference from which a polarity differs is supplied to pixel electrode 9a which adjoins each other on both sides of the data line in the same frame period. Therefore, what is necessary is to arrange the spacer 80 which consists of a dielectric in this case along with the adjacent pixel inter-electrode to which the picture signal with which polarities differ is supplied, i.e., the data line, and just to make it a polarity not arrange to the same pixel inter-electrode, i.e., the pixel inter-electrode which met the scanning line. Also in this case, although a spacer 80 may be formed in any on an array substrate and an opposite substrate, it is desirable [ a spacer ] to choose the substrate which forms a spacer so that a spacer may be arranged along the orientation processing direction of the orientation film. Thereby, since the poor orientation by a spacer existing at the time of orientation processing will exist on wiring which is a

non-display field, it does not affect a display. Moreover, when arranging a spacer along with the data line, as for the liquid crystal inlet 53, it is desirable to prepare in the side which intersects perpendicularly with the direction of the data line of the rectangle-like sealant 51 mostly. Thereby, when pouring liquid crystal into the gap between two substrates from the liquid crystal inlet 53, since the spacer serves as the long configuration where the flow of impregnation of liquid crystal was met, impregnation of liquid crystal is performed smoothly.

[0046] In the liquid crystal equipment of a H/V Rhine reversal drive, the picture signal electrical potential difference from which a polarity differs is supplied to all adjacent pixel electrode 9a in the same frame period. Therefore, what is necessary is just to arrange the spacer 80 which consists of a dielectric along with the data line and the scanning line in this case to the adjacent pixel inter-electrode to which the picture signal with which polarities differ is supplied. For example, along with the scanning line and the data line, a spacer may be formed in the shape of a matrix. Also in this case, a spacer may be formed in whichever on an array substrate or an opposite substrate. Moreover, a spacer serves as hindrance in this case, and since the liquid crystal impregnation by vacuum suction is difficult, before it sticks two substrates, it may supply liquid crystal by an ink jet etc. for every pixel surrounded by the spacer on the substrate with which the spacer was formed.

[0047] (The manufacture approach of the liquid crystal equipment of the 1st operation gestalt) Below, the manufacture approach of the liquid crystal equipment in the 1st operation gestalt is explained.

[0048] First, as shown in drawing 3 , the opposite substrate 20 and the array substrate 10 are prepared. An opposite substrate forms and manufactures a light-shielding film 23, a counterelectrode 21, a spacer 80, and the orientation film 22 for example, on a glass substrate 70. A spacer 80 is formed for example, through a photolithography process, and as mentioned above, when it considers as liquid crystal equipment 200, it is formed so that it may be arranged along with the scanning line 3. Moreover, the orientation film 22 carries out orientation processing, and the polyimide film is formed in the direction which met the scanning line 3. An array substrate forms a switching element 30 and pixel electrode 9a on the quartz substrate 60 for every data line 6 which crosses mutually and scanning line 3, and intersection, and forms and manufactures the orientation film 16. In the polyimide film, orientation processing is carried out and it comes to form the orientation film 16 in the direction which met the data line 6.

[0049] Next, the array substrate 10 is laid in the installation base which is not illustrated, and it fixes an opposite substrate or an array substrate, and here. Then, along with the periphery section of the array substrate 10, as shown in drawing 7 , the rectangle-like ultraviolet curing mold sealant 51 is applied so that

the liquid crystal inlet 53 for pouring liquid crystal into the side which intersects perpendicularly with the wiring direction of the scanning line as wiring mostly, i.e., the side which is parallel to the data line, may be arranged. In addition, drawing 7 is the outline top view of liquid crystal equipment 200, and shows the physical relationship of the flow of the liquid crystal at the time of liquid crystal impregnation, and a spacer.

[0050] Next, by the suction supporting structure which is not illustrated, it holds horizontally, and raises and the opposite substrate 20 is moved so that the field in which the counterelectrode was formed may serve as the bottom, and the array substrate 10 is loaded through the upper sealant 51. Then, positioning with the opposite substrate 20 and the array substrate 10 is performed. It is desirable to give the device in which the gap between two substrates becomes drum-like to it here, in case an opposite substrate and an array substrate are positioned to the suction supporting structure holding the opposite substrate 20. Thereby, it can prevent that the orientation film on an array substrate gets damaged with the spacer formed on an opposite substrate at the time of positioning of two substrates.

[0051] After positioning with an opposite substrate and an array substrate is completed, irradiate a sealant, it is made to harden ultraviolet rays and two substrates are pasted up.

[0052] Then, liquid crystal is poured into a substrate gap from the liquid crystal inlet 53 by vacuum impregnation. Under the present circumstances, as shown in drawing 7, since the spacer 80 serves as the long configuration where the flow of impregnation of the liquid crystal shown by the arrow head was met, impregnation of liquid crystal is performed smoothly. The liquid crystal inlet 53 is closed with a sealing agent 52 after the completion of impregnation, and liquid crystal equipment is completed.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] They are equal circuits, such as various components in two or more pixels formed in the shape of [ which constitutes the image formation field of

liquid crystal equipment ] a matrix, and wiring.

[Drawing 2] It is the top view of two or more pixel groups where the TFT array substrate with which the data line, the scanning line, a pixel electrode, etc. were formed adjoins each other, and is drawing for explaining arrangement with these pixel group and a spacer.

[Drawing 3] It is the A-A' sectional view of drawing 2 .

[Drawing 4] It is the outline top view of the liquid crystal equipment for explaining the physical relationship of a liquid crystal inlet and a spacer.

[Drawing 5] It is drawing for explaining a H line reversal drive, and the polarity of the electrical potential difference supplied to each pixel is shown.

[Drawing 6] It is the sectional view of conventional liquid crystal equipment, and is drawing for explaining the poor liquid crystal by horizontal electric field.

[Drawing 7] It is the outline top view of the liquid crystal equipment for explaining the physical relationship of the liquid crystal flow of the time of liquid crystal impregnation, and a spacer.

[Description of Notations]

3a -- Scanning line

6 -- Data line

9a -- Pixel electrode

10 -- Array substrate

16 22 -- Orientation film

20 -- Opposite substrate

21 -- Counterelectrode

50 -- Liquid crystal

51 -- Sealant

53 -- Liquid crystal inlet

60 70 -- Substrate

80 -- Spacer

200 -- Liquid crystal equipment

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-235728

(P2001-235728A)

(43)公開日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト <sup>8</sup> (参考)
G 02 F 1/133	5 7 5	G 02 F 1/133	5 7 5 2 H 0 8 9
	5 5 0		5 5 0 2 H 0 9 0
1/1337		1/1337	2 H 0 9 3
1/1339	5 0 0	1/1339	5 0 0 5 C 0 9 4
	5 0 5		5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-46390(P2000-46390)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(22)出願日 平成12年2月23日 (2000.2.23)

(72)発明者 矢崎 正幸

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

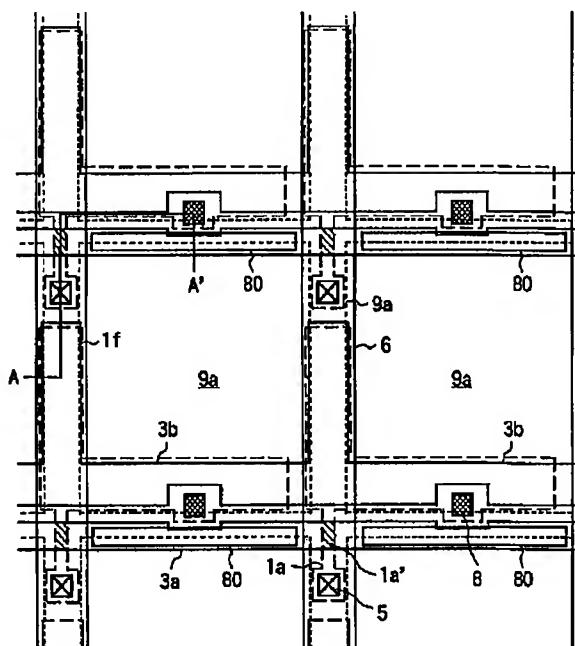
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶装置及び液晶装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 横電界による液晶配向不良を抑制する液晶装置及び液晶装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 Hライン反転駆動の液晶装置のアレイ基板10は、基板上に、互いに交差するデータ6及び走査線3aと、交差部毎に配置された画素電極9aとを有する。走査線3を挟んで隣り合う画素電極9aは、同一フレーム期間において異なる極性の画像信号電圧が印加される。液晶装置は、この異なる極性の画像信号が印加される隣り合う画素電極間に、走査線3に沿って、誘電体からなるスペーサを有しており、このスペーサにより隣り合う画素電極間に生じる横電界の発生が抑制される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に対向電極が配置された対向基板と、  
基板上に複数の画素電極が配置されたアレイ基板と、  
前記対向基板の対向電極と前記アレイ基板の前記画素電極とが対向するように配置された前記対向基板及び前記アレイ基板との間隙に保持された液晶と、を具備する液晶装置において、  
前記画素電極のうち隣り合う2つの画素電極には、それぞれ極性が異なる電圧が印加され、前記2つの画素電極間には、前記間隙を保持する誘電体からなるスペーサが配置されてなることを特徴とする液晶装置。

【請求項2】 基板上に対向電極が配置された対向基板と、  
基板上に、互いに交差する複数の走査線及び複数のデータ線と該交差部毎に複数の画素電極とが配置されたアレイ基板と、  
前記対向基板の対向電極と前記アレイ基板の前記画素電極とが対向するように配置された前記対向基板及び前記アレイ基板との間隙に保持された液晶と、を具備する液晶装置において、  
前記画素電極には、前記走査線方向毎に極性が異なる電圧が印加され、極性が異なる電圧がそれぞれ印加される隣り合う画素電極間に、前記間隙を保持する誘電体からなるスペーサが配置されてなることを特徴とする液晶装置。

【請求項3】 前記対向基板及び前記アレイ基板には、  
前記液晶と接する配向膜が配置され、  
前記スペーサは、前記対向基板の前記対向電極上に配置され、前記スペーサを覆うように前記配向膜が配置され、  
前記対向基板上に配置された前記配向膜は、前記走査線に沿った方向に配向処理されてなることを特徴とする請求項2に記載の液晶装置。

【請求項4】 前記対向基板及び前記アレイ基板は、前記液晶が注入されるための液晶注入口を除く矩形状のシール材により接着され、  
前記液晶注入口は、前記シール材の前記データ線とほぼ平行に位置する辺に形成されていることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の液晶装置。

【請求項5】 基板上に対向電極が配置された対向基板と、  
基板上に、互いに交差する複数の走査線及び複数のデータ線と該交差部毎に複数の画素電極とが配置されたアレイ基板と、  
前記対向基板の対向電極と前記アレイ基板の前記画素電極とが対向するように配置された前記対向基板及び前記アレイ基板との間隙に保持された液晶と、を具備する液晶装置において、  
前記画素電極には、前記データ線方向毎に極性が異なる

電圧が印加され、極性が異なる電圧がそれぞれ印加される隣り合う画素電極間に、前記間隙を保持する誘電体からなるスペーサが配置されてなることを特徴とする液晶装置。

【請求項6】 前記対向基板及び前記アレイ基板には、  
前記液晶層と接する配向膜が配置され、  
前記スペーサは、前記対向基板の前記対向電極上に配置され、前記スペーサを覆うように前記配向膜が配置され、  
前記対向基板上に配置された前記配向膜は、前記データ線に沿った方向に配向処理されてなることを特徴とする請求項5に記載の液晶装置。

【請求項7】 前記対向基板及び前記アレイ基板は、前記液晶が注入されるための液晶注入口を除く矩形状のシール材により接着され、  
前記液晶注入口は、前記シール材の前記走査線とほぼ平行に位置する辺に形成されていることを特徴とする請求項5または請求項6に記載の液晶装置。

【請求項8】 前記スペーサの誘電率は前記液晶の誘電率の1.3倍以上であることを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか一項に記載の液晶装置。

【請求項9】 対向基板とアレイ基板との間隙に液晶を挟持してなる液晶装置の製造方法において、  
基板上に、配線と、前記配線を挟むように、同一フレーム内で異なる極性の電圧がそれぞれ印加される第1画素電極と第2画素電極とを形成し、前記アレイ基板を形成する工程と、  
基板上に、対向電極を形成し、前記対向基板を形成する工程と、  
前記対向基板または前記アレイ基板上に、前記第1画素電極と第2画素電極との間に、前記配線に沿って、前記間隙を保持する誘電体からなるスペーサを形成する工程と、  
前記対向基板または前記アレイ基板上に、基板の周縁部に沿って、前記配線の配線方向とほぼ直交する辺に、前記液晶を注入するための液晶注入口が配置されるよう、矩形状のシール材を形成する工程と、  
前記アレイ基板及び前記対向基板とを、前記対向電極と前記画素電極とが対向するように配置し、前記シール材により接着する工程と、  
前記液晶注入口から前記間隙に前記液晶を注入する工程と、  
を有することを特徴とする液晶装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は2枚の基板間に液晶を挟持してなる液晶装置の技術分野に属し、特に2枚の基板間隙を保持するスペーサの配置の技術分野に属する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶装置は、対向基板と TFT アレイ基板との間に液晶層を挟持して構成され、液晶層に電圧を印加し液晶分子の光学特性を変化させることにより表示を行う。TFT アレイ基板は、基板上に、互いに交差する複数の走査線と複数のデータ線、交差部毎にスイッチング素子及び画素電極とが配置されて構成される。一方、対向基板は、基板上に対向電極が配置されて構成される。液晶装置では、液晶に電圧を印加することにより、液晶の光学特性を変化させて表示を行う。

【0003】上述のようなスイッチング素子が用いられるアクティブマトリクス型液晶装置の駆動においては、直流電圧で駆動すると液晶の寿命が短くなること等から、交流電圧駆動が採用されている。さらに、フリッカーなどの発生を防止するために、一水平線毎に画素電極に供給される電圧の極性が異なる H ライン反転駆動、一垂直線毎に画素電極に供給される電圧の極性が異なる V ライン反転駆動や、一画素毎に画素電極に供給される電圧の極性が異なる H/V ライン反転駆動などが採用されている。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述のような H ライン反転駆動、V ライン反転駆動、H/V ライン反転駆動のような液晶装置においては、同一フレーム内で、隣り合う 2 つの画素電極に供給される電圧の極性が異なる。この場合、この隣り合う 2 つの画素電極間に横電界が生じ、この横電界に、2 つの画素電極間付近の液晶の配向が影響されて配向不良が生じ、表示不良となってしまうという問題があった。さらに、上述の配向不良を遮蔽するために、例えば対向基板上に遮光膜を形成すると、遮光膜により画素開口率が低くなってしまうという問題があった。

【0005】本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、横電界による液晶の配向不良による表示不良が軽減された表示品質の高い液晶装置及び液晶装置の製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するため、本発明は以下のような構成を採用している。

【0007】本発明の液晶装置は、基板上に対向電極が配置された対向基板と、基板上に複数の画素電極が配置されたアレイ基板と、前記対向基板の対向電極と前記アレイ基板の前記画素電極とが対向するように配置された前記対向基板及び前記アレイ基板との間隙に保持された液晶と、を具備する液晶装置において、前記画素電極のうち隣り合う 2 つの画素電極には、それぞれ極性が異なる電圧が印加され、前記 2 つの画素電極間には、前記間隙を保持する誘電体からなるスペーサが配置されてなることを特徴とする。

【0008】本発明のこのような構成によれば、同一フレーム内で極性が異なる電圧がそれぞれ印加する隣り合

う画素電極の間に誘電体からなるスペーサが配置されるので、この 2 つの隣り合う画素電極間で生じる横電界の発生が抑制される。従って、横電界が原因となる液晶配向不良の発生を防止することができ、表示品位の高い液晶装置を得ることができる。尚、フレームとは、全ての走査線を順次、上から下へ走査していく、1 画面の表示が 1 回終了するまでの期間を意味する。

【0009】本発明の他の液晶装置は、基板上に対向電極が配置された対向基板と、基板上に、互いに交差する複数の走査線及び複数のデータ線と該交差部毎に複数の画素電極とが配置されたアレイ基板と、前記対向基板の対向電極と前記アレイ基板の前記画素電極とが対向するように配置された前記対向基板及び前記アレイ基板との間隙に保持された液晶と、を具備する液晶装置において、前記画素電極には、前記走査線方向毎に極性が異なる電圧が印加され、極性が異なる電圧がそれぞれ印加される隣り合う画素電極間に、前記間隙を保持する誘電体からなるスペーサが配置されてなることを特徴とする。

【0010】本発明のこのような構成によれば、走査線方向毎、すなわち一水平線毎に極性が異なる電圧が印加される H ライン反転駆動の液晶装置においては、同一フレーム内で一垂直線方向に沿って隣り合う 2 つの画素電極に極性が異なる電圧がそれぞれ印加されることになるが、一水平線方向に沿って隣り合う画素電極の間に誘電体からなるスペーサを配置するので、この 2 つの隣り合う画素電極間で生じる横電界の発生が抑制される。従って、横電界が原因となる液晶配向不良の発生を防止することができ、表示品位の高い液晶装置を得ることができる。

【0011】また、前記対向基板及び前記アレイ基板には、前記液晶と接する配向膜が配置され、前記スペーサは、前記対向基板の前記対向電極上に配置され、前記スペーサを覆うように前記配向膜が配置され、前記対向基板上に配置された前記配向膜は、前記走査線に沿った方向に配向処理されてなることを特徴とする。このような構成によれば、スペーサは、配向膜の配向処理方向に沿った方向に長い形状となるので、スペーサが存在することによる配向不良が生じても、その配向不良は画素電極が形成されている領域外に形成されることになり、表示に影響がない。

【0012】また、前記対向基板及び前記アレイ基板は、前記液晶が注入されるための液晶注入口を除く矩形状のシール材により接着され、前記液晶注入口は、前記シール材の前記データ線とほぼ平行に位置する辺に形成されていることを特徴とする。このような構成によれば、スペーサは、液晶注入時の液晶の流れに沿って長い形状となるので、スペーサが液晶注入の妨げになることがない。従って、このような液晶注入工程を経てなる液晶装置は、液晶中に気泡の混入などがなく、高品質の液晶装置とすることができます。

【0013】本発明の更に他の液晶装置は、基板上に對向電極が配置された対向基板と、基板上に、互いに交差する複数の走査線及び複数のデータ線と該交差部毎に複数の画素電極とが配置されたアレイ基板と、前記対向基板の対向電極と前記アレイ基板の前記画素電極とが対向するように配置された前記対向基板及び前記アレイ基板との間隙に保持された液晶と、を具備する液晶装置において、前記画素電極には、前記データ線方向毎に極性が異なる電圧が印加され、極性が異なる電圧がそれぞれ印加される隣り合う画素電極間に、前記間隙を保持する誘電体からなるスペーサが配置されてなることを特徴とする。

【0014】本発明のこのような構成によれば、データ線方向毎、すなわち一垂直線毎に極性が異なる電圧が印加されるVライン反転駆動の液晶装置においては、同一フレーム内で一水平線方向に沿って隣り合う2つの画素電極に極性が異なる電圧がそれぞれ印加されることになるが、一垂直線方向に沿って隣り合う画素電極の間に誘電体からなるスペーサを配置するので、この2つの隣り合う画素電極間で生じる横電界の発生が抑制される。従って、横電界が原因となる液晶配向不良の発生を防止することができ、表示品位の高い液晶装置を得ることができる。

【0015】また、前記対向基板及び前記アレイ基板には、前記液晶層と接する配向膜が配置され、前記スペーサは、前記対向基板の前記対向電極上に配置され、前記スペーサを覆うように前記配向膜が配置され、前記対向基板上に配置された前記配向膜は、前記データ線に沿った方向に配向処理されてなることを特徴とする。このような構成によれば、スペーサは、配向膜の配向処理方向に沿った方向に長い形状となるので、スペーサが存在することによる配向不良が生じても、その配向不良は画素電極が形成されている領域外に形成されることになり、表示に影響がない。

【0016】また、前記対向基板及び前記アレイ基板は、前記液晶が注入されるための液晶注入口を除く矩形状のシール材により接着され、前記液晶注入口は、前記シール材の前記走査線とほぼ平行に位置する辺に形成されていることを特徴とする。このような構成によれば、スペーサは、液晶注入時の液晶の流れに沿って長い形状となるので、スペーサが液晶注入の妨げになることがない。従って、このような液晶注入工程を経てなる液晶装置は、液晶中に気泡の混入などがなく、高品質の液晶装置とすることができます。

【0017】また、前記スペーサの誘電率は前記液晶の誘電率の1.3倍以上であることを特徴とする。このような構成によれば、液晶への横電解の影響を効果的に軽減でき、表示品質への影響を防止することができる。

【0018】本発明の液晶装置の製造方法は、対向基板とアレイ基板との間隙に液晶を挟持してなる液晶装置の

製造方法において、基板上に、配線と、前記配線を挟むように、同一フレーム内で異なる極性の電圧がそれぞれ印加される第1画素電極と第2画素電極とを形成し、前記アレイ基板を形成する工程と、基板上に、対向電極を形成し、前記対向基板を形成する工程と、前記対向基板または前記アレイ基板上に、前記第1画素電極と第2画素電極との間に、前記配線に沿って、前記間隙を保持する誘電体からなるスペーサを形成する工程と、前記対向基板または前記アレイ基板上に、基板の周縁部に沿って、前記配線の配線方向とほぼ直交する辺に、前記液晶を注入するための液晶注入口が配置されるように、矩形状のシール材を形成する工程と、前記アレイ基板及び前記対向基板とを、前記対向電極と前記画素電極とが対向するように配置し、前記シール材により接着する工程と、前記液晶注入口から前記間隙に前記液晶を注入する工程と、を有することを特徴とする。

【0019】本発明のこのような構成によれば、スペーサは、液晶注入時の液晶の流れに沿って長い形状となっているので、スペーサが液晶注入の妨げになることがない。従って、このような液晶注入工程を経てなる液晶装置は、液晶中に気泡の混入などがなく、高品質の液晶装置とすることができます。また、このような製造方法により製造された液晶装置は、極性が異なる電圧がそれぞれ印加される隣り合う画素電極間にスペーサが配置された構造となるので、隣り合う画素電極間で生じる横電界の発生がスペーサの存在により抑制され、横電界による表示不良が低減された液晶装置を得ることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

(第一実施形態における液晶装置の構造) 第一実施形態においては、画素電極に、一水平線毎に極性が異なる画像信号電圧が供給されるHライン反転駆動が採用された液晶装置を例にあげて、図1～図6を用いて説明する。

【0021】図1は、液晶装置の画像形成領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路である。図2は、データ線、走査線、画素電極等が形成されたTFTアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図であり、これら画素群とスペーサとの配置を説明するための図である。図3は、図2のA-A'断面図である。図4は、液晶装置の概略平面図である。図5は、Hライン反転駆動を説明するための図であり、各画素に供給される電圧の極性を示す。図5(a)は奇数フレーム、図5(b)は偶数フレームにおける極性の変化を示し、1フレーム毎に各画素の極性が反転する。尚、フレームとは、全ての走査線を順次、上から下へ走査していく、1画面の表示が1回終了するまでの期間を意味する。図6は、従来の液晶装置の断面図であり、図3に示した断面図と同じ切断位置にて切断した断面図である。尚、図においては、各層や各部材を図

面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【0022】図1において、液晶装置は、表示領域とこれを制御する周辺駆動回路領域とから構成される。

【0023】表示領域は、平行に配置された容量線3b及び走査線3aと、走査線3aと交差して配置されたデータ線6と、これら走査線3aとデータ線6との交差部毎にマトリクス状に配置された画素電極9aと、画素電極9aを制御するためのスイッチング素子としての薄膜トランジスタ（以下、TFTと称する）30とからなる。画像信号が供給されるデータ線6にはTFT30の半導体層のソース領域が電気的に接続され、走査信号が供給される走査線3にはTFT30のゲート電極が電気的に接続している。画素電極9aは、TFT30の半導体層のドレイン領域に電気的に接続されており、スイッチング素子であるTFT30を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線6から供給される画像信号S1、S2、…、Snを所定のタイミングで書き込む。画素電極9aを介して液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号S1、S2、…、Snは、対向基板（後述する）に形成された対向電極（後述する）との間で一定期間保持される。また、容量線3bは、液晶に保持された画像信号がリークするのを防ぐために、設けられている。

【0024】一方、周辺駆動回路領域は、走査線駆動回路104、データ線駆動回路101、サンプリング回路301、プリチャージ回路201からなる。走査線駆動回路104は、外部制御回路から供給される電源、基準クロックCLY及びその反転クロック等に基づいて、所定タイミングで走査線3aに走査信号G1、G2、…、Gmをパルス的に線順次で印加する。データ線駆動回路101は、外部制御回路から供給される電源、基準クロックCLX及びその反転クロック等に基づいて、走査線駆動回路104が走査信号G1、G2、…、Gmを印加するタイミングに合わせて、データ線6毎にサンプリング回路駆動信号としてのシフトレジスタからの転送信号X1、X2、…、Xnを、サンプリング回路301にサンプリング回路駆動信号線306を介して所定タイミングで供給する。プリチャージ回路201は、スイッチング素子として、例えばTFT202を各データ線6毎に備えており、プリチャージ信号線204がTFT202のドレイン又はソース電極に接続されており、プリチャージ回路駆動信号線206がTFT202のゲート電極に接続されている。そして、動作時には、プリチャージ信号線204を介して、外部電源からプリチャージ信号NRSを書き込むために必要な所定電圧の電源が供給され、プリチャージ回路駆動信号線206を介して、各データ線6について画像信号S1、S2、…、Snの供給に先行するタイミングでプリチャージ信号NRSを書き込むように、外部制御回路からプリチャージ回路駆動信

号NRSが供給される。プリチャージ回路201は、好ましくは中間階調レベルの画像信号S1、S2、…、Snに相当するプリチャージ信号NRS（画像補助信号）を供給する。サンプリング回路301は、TFT302を各データ線6毎に備えており、画像信号線304がTFT302のソース電極に接続されており、サンプリング回路駆動信号線306がTFT302のゲート電極に接続されている。そして、画像信号線304を介して、画像信号S1、S2、…、Snが入力されると、これらをサンプリングする。即ち、サンプリング回路駆動信号線306を介してデータ線駆動回路101からサンプリング回路駆動信号としての転送信号X1、X2、…、Xnが入力されると、画像信号線304夫々からの画像信号S1、S2、…、Snをデータ線6に順次印加する。

【0025】本実施形態においてはHライン反転駆動を採用しており、図5に示すように、同一フレーム内で一水平線毎に極性が異なる。従って、各画像信号S1、S2、…、Snは、一水平周期毎に、後述する対向電極に供給されるコモン電圧に対して、極性が反転する波形を有している。尚、図5において、各四角は、各画素を示す。+は、コモン電圧に対して正の信号電圧が、画素電極に対応する液晶に書き込まれることを意味し、-は、コモン電圧に対して負の信号電圧が、画素電極に対応する液晶に書き込まれることを意味している。図中、走査線はx軸方向に沿って配置され、データ線はy軸方向に沿って配置される。

【0026】図3に示すように液晶装置200は、対向基板20とアレイ基板10との間隙に液晶50を挟んで構成される。また、2枚の基板間隙は、スペーサ80により保持されている。対向基板20とアレイ基板10とは、図4に示すように、基板の周縁部に沿って、液晶注入口53となる部分を除く矩形状のシール材51により接着され、さらに液晶注入口53は封止材52により封止されている。液晶注入口53は、矩形状のシール材51の、後述するスペーサが配置される走査線の形成方向とほぼ直交する辺に、設けられている。これにより、液晶注入口53から2枚の基板間隙に液晶を注入する場合、スペーサ80は、液晶の注入の流れに沿った長い形状となるので、液晶の注入がスムーズに行われる。図2において、液晶装置のTFTアレイ基板上には、マトリクス状に複数の透明な画素電極9a（点線部9a'により輪郭が示されている）が設けられており、画素電極9aの縦横の境界に各々沿って一垂直線方向に延在したデータ線6、一水平方向に延在した走査線3a及び容量線3bが設けられている。データ線6は、コンタクトホール5を介して例えばポリシリコン膜からなる半導体層1aのうち後述のソース領域に電気接続されている。画素電極9aは、コンタクトホール8を介して半導体層1aのうち後述のドレイン領域に電気接続されている。また、半導体層1aのうち図中右下がりの斜線領域で示し

たチャネル領域1a'に対向するように走査線3aが配置されており、走査線3aはゲート電極として機能する。このように、走査線3aとデータ線6との交差する箇所には夫々、チャネル領域1a'に走査線3aがゲート電極として対向配置された画素スイッチング用TFT30が設けられている。

【0027】容量線3bは、走査線3aに沿ってほぼ直線状に伸びる本線部と、データ線6と交差する箇所からデータ線6に沿って図中上方に突出した突出部とを有する。

【0028】図3において、液晶装置は、透明なTFTアレイ基板10と、これに対向配置される透明な対向基板20とを備えている。TFTアレイに用いる基板60は、例えば石英基板、ガラス基板、シリコン基板からなり、対向基板に用いる70は、例えばガラス基板や石英基板からなる。TFTアレイ基板10には、画素電極9aが設けられている。画素電極9aは例えば、ITO(Indium Tin Oxide)膜などの透明導電性薄膜からなる。尚、画素電極9aの表面に、ショート防止用の透明絶縁膜を形成してもよい。

【0029】他方、対向基板20には、その全面に渡って対向電極(共通電極)21が設けられており、その下側には配向膜22が設けられている。対向電極21は例えば、ITO膜などの透明導電性薄膜からなる。

【0030】TFTアレイ基板10には、各画素電極9aに隣接する位置に、各画素電極9aをスイッチング制御する画素スイッチング用TFT30が設けられている。

【0031】対向基板20には、基板70と対向電極21との間における各画素の非開口領域に、遮光膜23が形成されており、対向基板20の側から入射光が画素スイッチング用TFT30の半導体層1aのチャネル領域1a'や低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1cに侵入することはない。更に、遮光膜23は、表示画像におけるコントラスト比の向上、カラーフィルタを用いた場合の色材の混色防止などの機能を有しており、走査線3aやデータ線6に沿って(即ち、各画素の境界に)発生し易いリバースティルトドメイン等の配向不良領域を隠す機能をも有する。このような遮光膜を対向基板20の側ではなく、TFTアレイ基板10上に形成してもよい。

【0032】尚、本実施形態では、A1等からなる遮光性のデータ線6で、各画素の非開口領域のうちデータ線6に沿った部分を遮光することにより、各画素の開口領域のうちデータ線6に沿った輪郭部分を規定してもよいし、このデータ線6aに沿った非開口領域についても冗長的に又は単独で対向基板20に設けられた遮光膜23で遮光するように構成してもよい。TFTアレイ基板10と複数の画素スイッチング用TFT30との間には、下地絶縁膜12が設けられている。下地絶縁膜12は、

TFTアレイ基板10の全面に形成されることにより、TFTアレイ基板10の表面の研磨時における荒れや、洗浄後に残る汚れ等で画素スイッチング用TFT30の特性の劣化を防止する機能を有する。下地絶縁膜12は、例えば、NSG(ノンドープシリケートガラス)、PSG(リンシリケートガラス)、BSG(ボロンシリケートガラス)、BPSG(ボロンリンシリケートガラス)などの高絶縁性ガラス又は、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜等からなる。

【0033】図3において、画素スイッチング用TFT30は、LDD(Lightly Doped Drain)構造を有しており、走査線3a、当該走査線3aからの電界によりチャネルが形成される半導体層1aのチャネル領域1a'、走査線3aと半導体層1aとを絶縁するゲート絶縁膜を含む絶縁薄膜2、データ線6、半導体層1aの低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1c、半導体層1aの高濃度ソース領域1d並びに高濃度ドレイン領域1eを備えている。高濃度ドレイン領域1eには、複数の画素電極9aのうちの対応する一つがコンタクトホール8を介して接続されている。また、走査線3a及び容量線3bの上には、高濃度ソース領域1dへ通じるコンタクトホール5及び高濃度ドレイン領域1eへ通じるコンタクトホール8が各々形成された第1層間絶縁膜4が形成されている。更に、データ線6及び第1層間絶縁膜4の上には、高濃度ドレイン領域1eへのコンタクトホール8が形成された第2層間絶縁膜7が形成されている。前述の画素電極9aは、このように構成された第2層間絶縁膜7の上面に設けられている。

【0034】図2及び図3に示すように、図2で左右に相隣接する画素電極9aの間隙に位置する各画素の非開口領域には、データ線6が設けられており、各画素の開口領域の輪郭のうちデータ線6に沿った部分が規定されており、且つデータ線6により当該非開口領域における光抜けが防止されている。また、データ線6の下には、容量線3bの本線部からデータ線6aの下に沿って突出した部分を利用して、蓄積容量70が形成されており、非開口領域の有効利用が図られている。更に、本実施形態では、半導体層1aを高濃度ドレイン領域1eから延設して第1蓄積容量電極1fとし、これに対向する容量線3bの一部(図示しない)を第2蓄積容量電極とし、ゲート絶縁膜を含んだ絶縁薄膜2を走査線3aに対向する位置から延設してこれらの電極間に挟持された第1誘電体膜とすることにより、蓄積容量70が構成されている。

【0035】以上説明した実施形態では、画素スイッチング用TFT30は、好ましくは図3に示したようにLDD構造を持つが、低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1cに不純物イオンの打ち込みを行わないオフセット構造を持ってよいし、走査線3aの一部からなるゲート電極をマスクとして高濃度で不純物イオンを打

ち込み、自己整合的に高濃度ソース及びドレイン領域を形成するセルファアライン型のTFTであってもよい。また本実施形態では、画素スイッチング用TFT30のゲート電極を高濃度ソース領域1d及び高濃度ドレイン領域1e間に1個のみ配置したシングルゲート構造としたが、これらの間に2個以上のゲート電極を配置してもよい。

【0036】図3に示すように、第2層間絶縁膜7上には、画素電極9aを覆って、ポリイミド膜を配向処理してなる配向膜16が配置されている。

【0037】一方、対向基板20は、対向電極21が配置され、対向電極21上には、画素電極9a間に応して、アクリル樹脂などの有機樹脂からなる誘電体であるスペーサ80が配置されている。さらに、スペーサ80を覆って、対向電極21上には、配向膜22が配置されている。本実施形態のスペーサ80の誘電率は、液晶50の誘電率の1.3倍以上であり、好ましくは液晶の誘電率の2倍以上の誘電率であれば、後述する横電界の発生を防止するのに有効である。

【0038】液晶50は、例えば90度ねじれのネマティック液晶が用いられる。TFTアレイ基板20及び対向基板10のそれぞれに形成される配向膜は、互いの配向処理方向が直交するように、それぞれ配向処理されている。TFTアレイ基板20上の配向膜は、データ線に沿った方向に配向処理されている。一方、対向基板10上の配向膜は、液晶装置としたときの走査線に沿った方向に配向処理されている。従って、スペーサ80は走査線に沿って配置されているため、配向処理時にスペーサ80が存在することによる配向不良は、走査線上に存在することとなり、画素中に影響することがない。

【0039】本実施形態の液晶装置においては、Hライン反転駆動を採用しているので、走査線3aを挟んで隣り合う2つの画素電極9aには、同一フレーム期間において、それぞれ極性の異なる画像信号電圧が供給される。図2に示すように、上述のスペーサ80は、極性が異なる画像信号が供給される隣り合う画素電極間に走査線に沿って配置されており、極性が同一の画素電極間に配置されていない。本実施形態におけるスペーサ80は直方体形状を有している。スペーサ80の高さは、液晶装置としたときの液晶層の厚みを制御する、例えば2.5~3.5μm程度の高さである。スペーサ80の縦は2μm、横は画素電極9aの幅とほぼ同じ、例えば20μmの大きさとなっている。尚、極性が異なる画像信号が供給される隣り合う画素電極間の距離は3μm程度となっている。

【0040】本実施形態においては、図3に示すように、誘電体からなるスペーサ80が、極性が異なる画像信号が供給される隣り合う画素電極間に配置されるため、この隣り合う画素電極間に生じる横電界の発生が抑制される。その結果、横電界による配向不良の発生が抑制される。

力抑えられる。

【0041】ここで、従来の液晶装置について、図6を用いて説明する。従来の液晶装置では、この隣り合う2つの画素電極間に横電界が生じ、この横電界に、2つの画素電極間付近の液晶の配向が影響され、配向不良が生じ、表示不良の原因となっていた。

【0042】これに対し、本実施形態においては、上述した通り、スペーサ80を配置することにより、横電界による配向不良の発生を抑制することができる。従来と比較して、表示領域として正常に機能する領域を大きくすることができる。また、遮光膜23を対向基板20上に配置する場合には、従来のように、横電界による配向不良を遮蔽するために遮光膜23の幅を広くする必要がないため、画素開口率を向上させることができる。例えば、画素開口率を、従来の液晶装置では55%であったのに対し、本実施形態においては70%に向上させることができた。従って、本実施形態においては、画素開口率が向上し、表示特性が良いものとなる。ここで、スペーサ80としては、誘電率が液晶50の誘電率の1.3倍以上の誘電体を用いれば、横電界の発生を抑制できる。

【0043】また、本実施形態においては、スペーサ80は、対向基板20上に配置されているが、アレイ基板10上に配置しても良く、上述のように横電界の発生を防止する効果を得ることができる。また、スペーサの形状は、直方体状に限定されるものではなく、横電界が発生する領域にスペーサが配置されれば良い。また、本実施形態においては、各画素電極毎にスペーサを配置しているが、例えば走査線に沿って連続した線状のスペーサとしても良い。

【0044】(他の実施形態における液晶装置) 上述の第1実施形態においては、Hライン反転駆動の液晶装置を例にあげたが、Vライン反転駆動の液晶装置またはH/Vライン反転駆動の液晶装置にスペーサを設けても良く、これらの場合、第1実施形態と比較してスペーサの配置が異なる点で構造上相違する。

【0045】Vライン反転駆動の液晶装置においては、データ線を挟んで隣り合う画素電極9aに、同一フレーム期間において、極性の異なる画像信号電圧が供給される。従って、この場合においては、誘電体からなるスペーサ80を、極性が異なる画像信号が供給される隣り合う画素電極間、すなわち、データ線に沿って配置し、極性が同一の画素電極間、すなわち走査線に沿った画素電極間には配置しないようにすれば良い。この場合においても、スペーサ80は、アレイ基板上及び対向基板上のいずれに形成しても良いが、配向膜の配向処理方向に沿ってスペーサが配置されるように、スペーサを形成する基板を選択することが望ましい。これにより、配向処理時にスペーサが存在することによる配向不良は、非表示領域である配線上に存在することになるので、表示に影

響を及ぼさない。また、データ線に沿ってスペーサを配置する場合には、液晶注入口53は、矩形状のシール材51のデータ線方向とほぼ直交する辺に設けることが望ましい。これにより、液晶注入口53から2枚の基板間隙間に液晶を注入する場合、スペーサは、液晶の注入の流れに沿った長い形状となっているので、液晶の注入がスムーズに行われる。

【0046】H/Vライン反転駆動の液晶装置においては、隣り合う全ての画素電極9aに、同一フレーム期間において、極性の異なる画像信号電圧が供給される。従って、この場合においては、誘電体からなるスペーサ80を、極性が異なる画像信号が供給される隣り合う画素電極間に、データ線及び走査線に沿って配置すれば良い。例えば、走査線及びデータ線に沿って、マトリクス状にスペーサを形成しても良い。この場合においても、スペーサは、アレイ基板上または対向基板上のどちらに形成しても良い。また、この場合、スペーサが妨げとなって、真空吸引による液晶注入は困難なため、2枚の基板を貼り合わせる前に、スペーサが形成された基板上に、スペーサに囲まれた画素毎にインクジェットなどにより液晶を供給しても良い。

【0047】(第1実施形態の液晶装置の製造方法)以下に、第1実施形態における液晶装置の製造方法について説明する。

【0048】まず、図3に示すように、対向基板20とアレイ基板10とを用意する。対向基板は、例えばガラス基板70上に、遮光膜23、対向電極21、スペーサ80、配向膜22を形成して、製造する。スペーサ80は、例えばフォトリソグラフィ工程を経て形成され、上述したように、液晶装置200とした時に、走査線3に沿って配置されるように形成されている。また、配向膜22は、ポリイミド膜を、走査線3に沿った方向に配向処理して形成される。アレイ基板は、例えば石英基板60上に、互いに交差するデータ線6及び走査線3、各交差部毎にスイッチング素子30及び画素電極9aを形成し、配向膜16を形成して、製造する。配向膜16は、ポリイミド膜を、データ線6に沿った方向に配向処理されて形成される。

【0049】次に、対向基板またはアレイ基板、ここでは、アレイ基板10を、図示しない載置台に載置し、固定する。その後、アレイ基板10の周縁部に沿って、図7に示すように、配線としての走査線の配線方向とほぼ直交する辺、すなわちデータ線と平行する辺に、液晶を注入するための液晶注入口53が配置されるように、矩形状の紫外線硬化型シール材51を塗布する。尚、図7は、液晶装置200の概略平面図であり、液晶注入時の液晶の流れとスペーサとの位置関係を示すものである。

【0050】次に、図示しない吸引保持装置により、対向基板20を、対向電極が形成された面が下側となるよ

うに水平に保持し、持ち上げ、移動させ、アレイ基板10に上シール材51を介して積載する。その後、対向基板20とアレイ基板10との位置決めを行う。ここで、対向基板20を保持する吸引保持装置に、対向基板とアレイ基板とを位置決めする際に、2枚の基板間の隙間が太鼓状となるような機構を持たせることが望ましい。これにより、2枚の基板の位置決め時に、対向基板上に形成されるスペーサにより、アレイ基板上の配向膜が傷付くことを防止することができる。

【0051】対向基板とアレイ基板との位置決めが完了した後、シール材に紫外線を照射して硬化させ、2枚の基板を接着する。

【0052】その後、真空注入により、液晶注入口53から基板間隙に液晶を注入する。この際、図7に示すように、スペーサ80は、矢印にて示した液晶の注入の流れに沿った長い形状となっているので、液晶の注入がスムーズに行われる。注入完了後、液晶注入口53を封止材52により封止し、液晶装置が完成する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】液晶装置の画像形成領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路である。

【図2】データ線、走査線、画素電極等が形成されたTFTアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図であり、これら画素群とスペーサとの配置を説明するための図である。

【図3】図2のA-A'断面図である。

【図4】液晶注入口とスペーサとの位置関係を説明するための液晶装置の概略平面図である。

【図5】Hライン反転駆動を説明するための図であり、各画素に供給される電圧の極性を示す。

【図6】従来の液晶装置の断面図であり、横電界による液晶不良を説明するための図である。

【図7】液晶注入時の液晶流れとスペーサとの位置関係を説明するための液晶装置の概略平面図である。

#### 【符号の説明】

3a…走査線

6…データ線

9a…画素電極

10…アレイ基板

16、22…配向膜

20…対向基板

21…対向電極

50…液晶

51…シール材

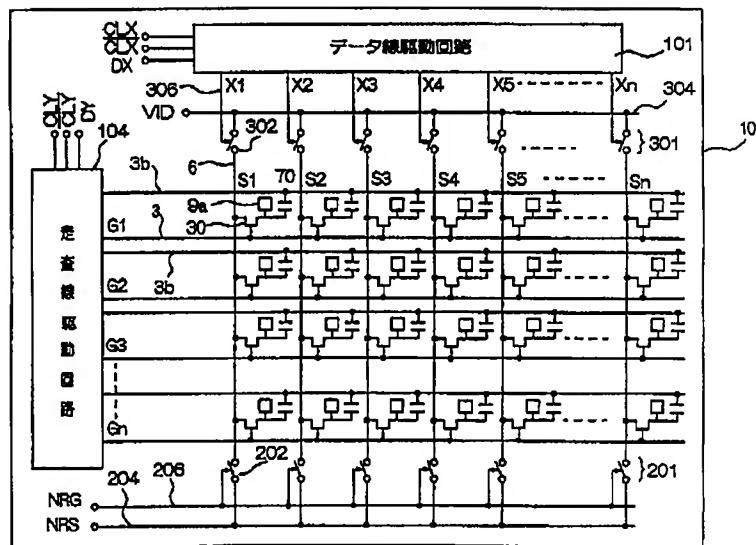
53…液晶注入口

60、70…基板

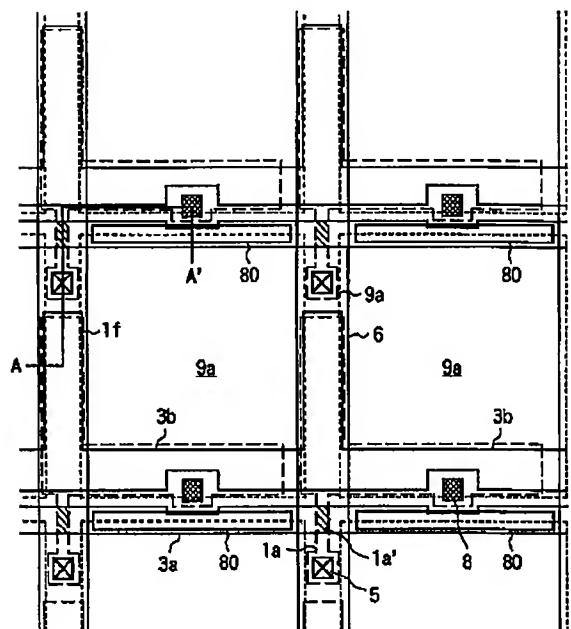
80…スペーサ

200…液晶装置

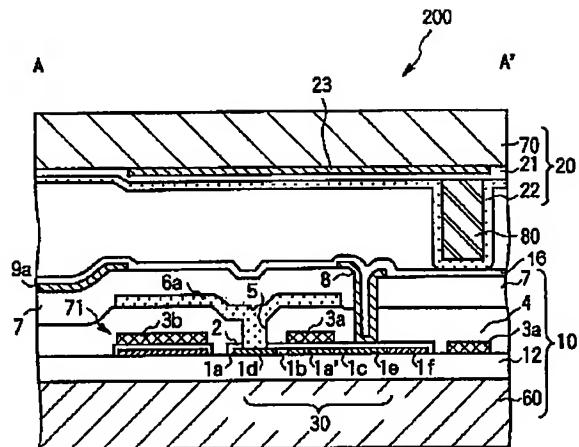
【図1】



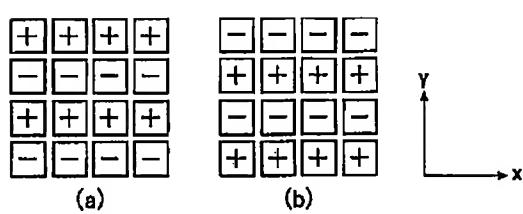
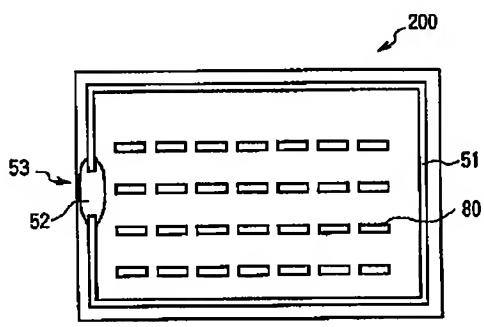
【図2】



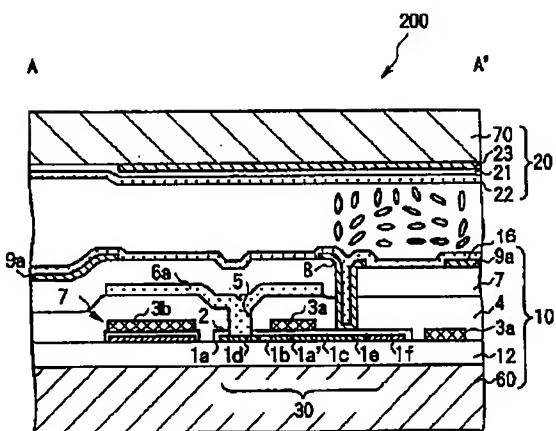
【図3】



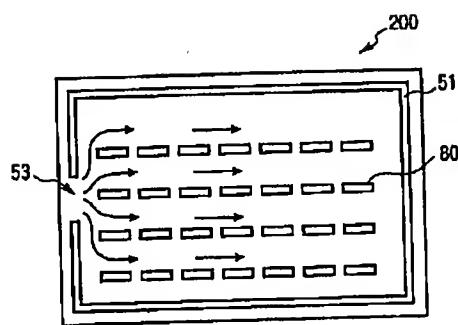
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int.C1.7  
G 09 F 9/30

識別記号  
3 2 0

F I  
G 09 F 9/30

テマコード(参考)

3 2 0

F ターム(参考) 2H089 LA16 LA22 LA41 MA00X  
QA15 TA02 TA04 TA09  
2H090 HA11 LA01 LA02 LA03 LA04  
MA07  
2H093 NA16 NA31 ND09 ND15  
5C094 AA02 AA42 BA03 BA43 CA19  
CA24 DA14 DA15 DB04 EA04  
EA07 EB02 EC03 ED20 GB10